

10/532822

P27798.P03

JC12 PCT/PTC 26 APR 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Jun KUMAGAI et al. **Mail Stop PCT**
Appl. No: : Not Yet Assigned PCT Branch
I. A. Filed : September 26, 2003
(U.S. National Phase of PCT/JP2003/12319)
For : HIGH-PRESSURE DISCHARGE LAMP LIGHTING DEVICE AND LIGHT
FIXTURE EQUIPPED WITH THE HIGH-PRESSURE DISCHARGE LAMP
LIGHTING DEVICE

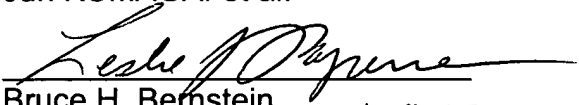
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
U.S. Patent and Trademark Office
Customer Service Window, Mail Stop PCT
Randolph Building
401 Dulany Street
Alexandria, VA 22314

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 and 365 based upon Japanese Application Nos. 2002-312484, filed October 28, 2002 and 2002-318934, filed October 31, 2002. The International Bureau already should have sent a certified copy of the Japanese applications to the United States designated office. If the certified copies have not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,
Jun KUMAGAI et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027
Leslie J. Paperner
Reg. No. 33,329

April 26, 2005
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

BEST AVAILABLE COPY

Rec'd PCT/PTO

26 APR 2003

PCT/JP03/12319

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.09.03

10/532822

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 1 8 9 3 4
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 1 8 9 3 4]

出 願 人 松 下 電 工 株 式 会 社
Applicant(s):

REC'D 13 NOV 2003

WIPO

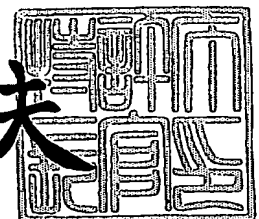
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 0 3 0 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P02713

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/14

【発明の名称】 複数のプリント基板を有する電子装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
松下電工株式会社内

【氏名】 熊谷 潤

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
松下電工株式会社内

【氏名】 岸本 晃弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
松下電工株式会社内

【氏名】 小西 洋史

【特許出願人】

【識別番号】 000005832

【氏名又は名称】 松下電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085615

【弁理士】

【氏名又は名称】 倉田 政彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002037

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003744

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複数のプリント基板を有する電子装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 母基板と補助基板を有する電子装置において、補助基板下部の表裏両面に母基板と半田接続するための端子パッドを設けてあり、母基板に空けた補助基板挿入用スリットに補助基板を直接挿入して接続するものであって、母基板に空けたスリットには、補助基板と電氣的に半田で接続するための第 1 スリット幅の部位と、補助基板を母基板に対して略垂直に保持するための第 2 スリット幅の部位とを具備し、第 1 スリット幅は第 2 スリット幅よりも大きく、第 2 スリット幅は補助基板の厚みとほぼ同等以下であることを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、補助基板下部に設けた母基板と半田接続するための端子パッドと補助基板に実装されている部品群の間のスペースには、母基板に補助基板を挿入した際に母基板上面と接する突起部を補助基板の表裏両面に設けたことを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、補助基板下部に設けた母基板上面と接する突起部は、補助基板の表裏両面を貫通する穴に略垂直に棒を貫通させて形成されていることを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 4】 請求項 2 において、補助基板下部に設けた母基板上面と接する突起部を兼ねる部品は、補助基板の表裏両面に実装されている他の部品よりも下に配置されており、且つ、母基板と半田接続するための端子パッドより上に配置されていることを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 5】 請求項 2 において、補助基板下部に設けた母基板上面と接する突起部は、補助基板の表裏両面を囲う略コの字型の治具を、補助基板の長手方向の少なくとも一方の端に取り付けて形成されていることを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかにおいて、補助基板下部の表裏両面に母基板と半田接続するために設けてある端子パッドは、補助基板の表裏対称の位置に設けてあることを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、補助基板下部の表裏両面对称の位置に母基板と半田接続するために設けてある端子パッドは、電氣的に同電位であることを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれかにおいて、補助基板に取り付けられた出力調整用可変抵抗は、母基板上面の部品面に装着される補助基板の高さの半分の距離よりも母基板と補助基板の接続部近くに実装してあることを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれかにおいて、補助基板の電氣的な配線パターンは低電圧で制御される部位と比較的高電圧を印加される部位に分かれており、比較的高電圧を印加される部位のパターンを補助基板上の外周に配置したことを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 10】 請求項 1～9 のいずれかにおいて、母基板上の部品配置は補助基板が外周となるように配置したことを特徴とする複数のプリント基板を有する電子装置。

【請求項 11】 請求項 1～10 のいずれかに記載の複数のプリント基板を有する電子装置の実装構造を有することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 12】 請求項 11 において、負荷消費電力が略 20 ないし 40 W を供給する高圧放電灯の点灯装置であって、母基板下面の半田面から突出する部品リードから一番背の高い部品までの高さが約 26 mm 以下であることを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は複数のプリント基板を有する電子装置に関するものであり、特に配線ダクト等に内蔵可能な省スペース型の高圧放電灯点灯装置に適するものである。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】

特開平 5-327161 号公報

【0 0 0 3】

特許文献 1 には、母基板上に垂直に実装される補助基板における母基板側の長辺両端に母基板側に突出する一対の基板支持部を備え、母基板側には各基板支持部を貫挿される固定孔を備える実装構造が開示されている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 に開示された実装構造では、補助基板の長辺に沿って列設された複数の端子パッドと母基板の表面に列設された複数の端子パッドとは、母基板の部品面側で半田付けされている。このため、例えば、補助基板を母基板の部品面に実装し、母基板の半田面を半田槽に浸漬して母基板の部品リードの半田付けを行う際に補助基板を同時に母基板に接続するようなことは出来なかった。もちろん、特許文献 1 においても、母基板上の部品全部を補助基板と同時に表面実装すれば、母基板上の部品の半田付けと補助基板と母基板の半田付けを同時に行うことは出来るが、同文献でも指摘されているように、表面実装のためのリフロー半田付けの際の加熱により補助基板に実装された部品が位置ずれを起こすという別の問題があり、補助基板上の部品を保持するための部材が別途必要とされており、コスト増加の原因であった。また、補助基板の長辺両端に母基板側に突出するように設けられた基板支持部は折れ易く、破損すると基板全体が使いえなくなるという問題があった。さらにまた、補助基板の母基板側の長辺は母基板の表面（部品面）に位置しているので、補助基板の端子パッドは母基板の表面（部品面）よりも上に存在していることになり、したがって、補助基板上の部品実装スペースは母基板の表面から補助基板の端子パッドを挟んでさらに上方に離れて位置することになり、結果的に補助基板の母基板表面からの突出高さを低くできないという問題があった。

【0 0 0 5】

本発明は上述のような点に鑑みてなされたものであり、母基板の半田面側に突出する母基板の部品リードのスペースを有効に利用して、補助基板の端子パッドを母基板の部品面側ではなく半田面側に配置することにより、補助基板の母基板表面からの突出高さを低くし、複数のプリント基板を有する電子装置の低背化を

実現することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明によれば、図2に示すように、母基板10と補助基板11を有する電子装置において、図1に示すように、補助基板11下部の表裏両面に母基板10と半田接続するための端子パッドPを設けてあり、母基板10に空けた補助基板挿入用スリットSに補助基板11を直接挿入して接続するものであって、母基板10に空けたスリットSには、補助基板11と電氣的に半田で接続するための第1スリット幅Aの部位と、補助基板11を母基板10に対して略垂直に保持するための第2スリット幅Bの部位とを具備し、第1スリット幅Aは第2スリット幅Bよりも大きく、第2スリット幅Bは補助基板11の厚みdとほぼ同等以下であることを特徴とするものである。

【0007】

請求項2の発明によれば、請求項1において、図10に示すように、補助基板11下部に設けた母基板10と半田接続するための端子パッドPと補助基板11に実装されている部品群の間のスペースには、母基板10に補助基板11を挿入した際に母基板10の上面と接する突起部15を補助基板11の表裏両面に設けたことを特徴とする。

請求項3の発明によれば、請求項2において、図9に示すように、補助基板11下部に設けた母基板10上面と接する突起部は、補助基板11の表裏両面を貫通する穴13に略垂直に棒14を貫通させて形成されていることを特徴とする。

請求項4の発明によれば、請求項2において、図11に示すように、補助基板11下部に設けた母基板10上面と接する突起部を兼ねた部品16は、補助基板11の表裏両面に実装されている他の部品（網線で示す）よりも下に配置されており、且つ、母基板10と半田接続するための端子パッドPより上に配置されていることを特徴とする。

請求項5の発明によれば、請求項2において、図12に示すように、補助基板11下部に設けた母基板10上面と接する突起部は、補助基板11の表裏両面を囲う略コの字型の治具17を、補助基板11の長手方向の少なくとも一方の端に

取り付けて形成されていることを特徴とする。

【0008】

請求項6の発明によれば、請求項1～5のいずれかにおいて、図14に示すように、補助基板下部の表裏両面に母基板と半田接続するために設けてある端子パッドは、補助基板の表裏対称の位置に設けてあることを特徴とする。

請求項7の発明によれば、請求項6において、補助基板下部の表裏両面对称の位置に母基板と半田接続するために設けてある端子パッドは、電氣的に同電位であることを特徴とする。

請求項8の発明によれば、請求項1～7のいずれかにおいて、図13に示すように、補助基板11に取り付けられた出力調整用可変抵抗18は、母基板10上面の部品面に装着される補助基板11の高さの半分の距離よりも母基板10と補助基板11の接続部近くに実装してあることを特徴とする。

【0009】

請求項9の発明によれば、請求項1～8のいずれかにおいて、図14に示すように、補助基板の電氣的な配線パターンは低電圧で制御される部位と比較的高電圧を印加される部位に分かれており、比較的高電圧を印加される部位のパターンを補助基板上の外周に配置したことを特徴とする。

請求項10の発明によれば、請求項1～9のいずれかにおいて、図2に示すように、母基板10上の部品配置は補助基板11、12が外周となるように配置したことを特徴とする。

【0010】

請求項11の発明によれば、請求項1～10のいずれかに記載の複数のプリント基板を有する電子装置の実装構造を有する放電灯点灯装置であることを特徴とする。

請求項12の発明によれば、請求項11において、図2および図3に示すように、負荷消費電力が略20ないし40Wを供給する高圧放電灯の点灯装置であって、母基板下面の半田面から突出する部品リードから一番背の高い部品までの高さHが約26mm以下であることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】**(実施の形態 1)**

図 3 は本発明の一実施の形態の回路図である。この図 3 に示した回路を複数のプリント基板に実装した構造を図 2 に示す。図中、10 は母基板、11 は第 1 の補助基板、12 は第 2 の補助基板である。この電子装置は、負荷消費電力が略 20 ～ 40 W を供給する高圧放電灯の点灯装置であって、幅 $W = 70 \text{ mm}$ 、長さ $L = 77 \text{ mm}$ のプリント基板上に全部品を実装しており、特に小型実装をする上で常に弊害となっていた高さ方向を制限する要素である補助基板 11、12 を、直接、母基板 10 上面の部品面に挿入接続できる構造としたことで低部品配置が実現できた。この実装構造では、母基板 10 下面の半田面から突出する部品リードを基板下 3 mm で管理し、この基板下 3 mm から一番背の高い部品までの高さ H を 26 mm 以下となるようにしている。

【0012】

図 1 は補助基板 11 と母基板 10 の接続部を図示したものである。補助基板 11 下部の表裏両面に母基板 10 と半田接続するための端子パッド P を設けてあり、母基板 10 に空けた補助基板挿入用スリット S に補助基板 11 の下端を直接挿入して接続するものである。母基板 10 に空けた補助基板挿入用スリット S には、補助基板 11 と半田で電氣的に接続するために、端子パッド P を設けてある第 1 スリット幅 A の部位と、補助基板 11 の挿入後から半田付けするまでの間、補助基板 11 を母基板 10 に対して垂直に保持するための第 2 スリット幅 B の部位とがある。第 1 スリット幅 A は第 2 スリット幅 B よりも大きく、第 2 スリット幅 B は補助基板 11 の厚み d とほぼ同等以下となっている。このような補助基板挿入用のスリット S を母基板 10 に設けたことで、補助基板 11 における部品の配置高さは母基板 10 の表面のすぐ近くまで下げることができ、これにより補助基板 11 上の部品の低配置化が可能になり、結果的に、補助基板 11 の母基板 10 の表面からの突出高さを低くすることが可能となる。また、製造時に、補助基板 11 を母基板 10 に対して垂直に保持するための大掛かりな治具類なしで、母基板 10 と補助基板 11 を組み付けたものを半田槽にそのまま流すことができるので、製造工程の簡略化と低コスト化に役立つなどの効果も得られる。

【0013】

すなわち、補助基板 11 を母基板 10 の部品面に実装し、母基板 10 の半田面を半田槽に浸漬することで、母基板 10 の部品リードの半田付けを行う際に補助基板 11 を同時に母基板 10 に接続することができる。図 1 (a) において、母基板 10 の端子パッド P は母基板 10 の（部品面側ではなく）半田面側に設けられており、スリット S の両側に複数の端子パッド P が配列されている。図 1 (c) は補助基板 11 の片面に設けられた端子パッド P を図示しているが、反対側の面にも複数の端子パッドが配列されている。図 2 に示すように、補助基板 11 の下端（端子パッド P が配列された側）を母基板 10 のスリット S に挿入し、母基板 10 の部品面に実装された複数の部品の半田付けを行う際に、補助基板 11 の端子パッドと母基板 10 の端子パッドとが半田付け接続される。

【0014】

ここで、図 3 の回路について補足説明する。図中、1 は交流電源、2 は整流回路部、3 は点灯回路部、4 は制御回路部、5 は共振回路部、6 は力率改善制御回路である。交流電源 1 には、ノイズフィルター回路と電路保護素子を介して整流回路部 2 におけるダイオードブリッジ DB の交流入力端が接続されている。ダイオードブリッジ DB の直流出力の高圧側にはインダクタ L 3 の一端が接続されている。ダイオードブリッジ DB の直流出力の低圧側とインダクタ L 3 の他端との間にはスイッチング素子 Q 5 が接続されている。インダクタ L 3 とスイッチング素子 Q 5 の接続点にはダイオード D 5 のアノード側が接続されており、ダイオード D 5 のカソード側とグラウンド間にはコンデンサ C 5 が接続されている。力率改善制御回路 6 は、ダイオードブリッジ DB から出力される全波整流波形に合わせて整流回路部 2 のスイッチング素子 Q 5 を ON/OFF 制御することで、インダクタ L 3 に流れる三角電流波形のピークが全波整流波形を辿るように PWM 信号を送る制御回路である。（ここでは、点灯回路部 3 の電源として、交流電源 1 とチョップ回路方式の整流回路部 2 を用いる場合について説明したが、これは点灯回路部 3 に直流電源を供給できるものであれば何でもよく、電池でも市販の直流電源でも良い。）

【0015】

点灯回路部 3 は整流回路部 2 から供給される直流電源を交流に変換して負荷 DL に供給するために、スイッチング素子 Q1～Q4 によりフルブリッジ回路を形成している。スイッチング素子 Q1 と Q3 の各一端が直流電源の高電位側に接続されており、スイッチング素子 Q1 の他端とスイッチング素子 Q2 の一端が直列に接続され、スイッチング素子 Q3 の他端とスイッチング素子 Q4 の一端が直列に接続されており、スイッチング素子 Q2 と Q4 の各他端がグラウンドに接続されている。負荷電流を制限するために、スイッチング素子 Q3, Q4 の接続点と負荷 DL との間にインダクタ L1 が直列に接続されており、負荷電流のリプル成分を除去するため負荷 DL と並列にコンデンサ C1 が接続されている。点灯回路部 3 の負荷 DL は高圧放電灯（以下、単にランプ DL と呼ぶ）である。

【0016】

制御回路部 4 は点灯回路部 3 を構成するスイッチング素子 Q1～Q4 を所望の動作に制御するものであり、制御用 IC40 と駆動回路 41, 42 を備えている。制御用 IC40 は例えばマイクロコンピュータ（以下、単にマイコンと呼ぶ）で構成されている。駆動回路 41, 42 はマイコンの出力信号によりスイッチング素子 Q1～Q4 を駆動するドライバ IC よりなる。

【0017】

共振回路部 5 は、ランプ DL を始動するための共振電圧を発生するために、前記スイッチング素子 Q1 と Q2 の接続点と負荷 DL の間に直列に接続されたインダクタ L2 と、インダクタ L2 の巻線の一部に一端を接続されたコンデンサ C2 と、コンデンサ C2 の他端に直列に接続された抵抗 R1 とからなる。なお、ダイオード D1, D2 は共振回路部 5 に流れる共振電流が電流検出抵抗 R2 には流れないようにバイパスさせている。

【0018】

以下、図 4～図 6 を用いて高圧放電灯点灯装置の動作について説明する。

（始動モード）

まず、高圧放電灯を始動するには、ランプ DL の電極間に高電圧を印加して、電極間の絶縁を破壊する必要がある。この放電灯点灯装置においては、インダクタ L2 とコンデンサ C2 の共振周波数 f_2 ($\approx 360\text{ KHz}$) の $1/3$ の周波数

120 KHzで図4のようにスイッチング素子Q1とQ4のペアとスイッチング素子Q2とQ3のペアを交互に夫々略50%のデューティでオン・オフする。この動作（動作Aとする）をマイコンで設定された回数（50回）繰り返す。そして、動作Aを50回実施した後、ランプの発熱を下げるため、800 μ secの間、電圧印加を停止する。次に、この800 μ secの経過後、再び動作Aを繰り返す。この動作Aと800 μ secの休止動作の組み合わせ（動作Bとする）を20秒間繰り返した後、ランプの発熱を下げるため、2分間、電圧印加を停止する。次に、この2分間の休止後、再び動作Bを繰り返す。この動作Bと2分間の休止動作の組み合わせ（動作Cとする）を30分間繰り返してもランプが点灯しない場合は、回路が動作を停止する。

【0019】

以下、高電圧印加中にランプが絶縁破壊して、点灯モードへ移行した場合を説明する。動作Aにより、インダクタL2の1次巻線N1とコンデンサC2の接続点にはグラウンドGNDに対して数KVの共振電圧が発生し、インダクタL2の2次巻線N2を介してN1:N2の巻数比で、昇圧された共振電圧がランプDLに印加され、ランプDLが始動する。このとき、図3で示すインダクタL1の2次巻線からダイオードD3、D4により全波整流された電圧を検出することで、ランプDLの始動を検出し、次の点灯モードへ移行するものである。

【0020】

（低V_{la}モード）

ランプDLの絶縁破壊後、制御回路部4は図5のようにスイッチング素子Q1～Q4のスイッチングモードを切り替える。その動作を以下説明する。

【0021】

a) 制御回路4はまず、スイッチング素子Q2とQ3のペアをオフ状態、スイッチング素子Q1とQ4のペアをオン状態にして、ランプ電流I_{DL}が所望の電流値に到達するのを電流検出抵抗R2で電圧に変換して検出した後、スイッチング素子Q4をオフする。スイッチング素子Q4がオフした後、所定の時間が経つとスイッチング素子Q1もオフし、ランプ電流I_{DL}はインダクタL4に蓄積されたエネルギー放出のため、スイッチング素子Q2のボディードायオード（図では省略

) → ランプ DL → インダクタ L4 → スイッチング素子 Q3 のボディーダイオード (図では省略) のルートを経て、コンデンサ C5 へ戻るループが形成される。この動作によりランプ電流 I_{DL} が 0 になるゼロクロス点を検出し、スイッチング素子 Q1 と Q4 のペアをオンし、再度同じ動作を繰り返す。

【0022】

b) 制御回路部 4 は次に、スイッチング素子 Q1 と Q4 のペアをオフ状態、スイッチング素子 Q2 と Q3 のペアをオン状態にして、a) の動作に対して逆向きのランプ電流 I_{DL} を流す。ランプ電流 I_{DL} が所望の電流値に到達するのを電流検出抵抗 R2 で電圧に変換して検出した後、スイッチング素子 Q3 をオフする。スイッチング素子 Q3 のオフ後、所定の時間が経つと、スイッチング素子 Q2 もオフしてランプ電流 I_{DL} はインダクタ L4 に蓄積されたエネルギー放出のため、スイッチング素子 Q4 のボディーダイオード (図では省略) → インダクタ L1 → ランプ DL → スイッチング素子 Q1 のボディーダイオード (図では省略) のルートを経て、コンデンサ C5 へ戻るループが形成される。この動作によりランプ電流 I_{DL} が 0 になるゼロクロス点を検出し、スイッチング素子 Q2 と Q3 のペアをオンし、再度同じ動作を繰り返す。

【0023】

制御回路部 4 は前記 a)、b) の動作を 100 Hz ~ 200 Hz の周波数で交番させて、ランプ電圧が略定格点灯電圧である 80 ~ 110 V (ランプごとのばらつきによる) へ到達するまでの 0 ~ 60 V ほどの低ランプ電圧領域においては、ランプの立ち消え防止及び早くランプが温まるようにランプ DL に流れるランプ電流 I_{DL} を多く流れるように制御する。

【0024】

(安定点灯モード)

ランプ DL が温まり管電圧が定格ランプ電圧近辺に到達すると、制御回路部 4 は図 6 のようにスイッチング素子 Q1 ~ Q4 のスイッチングモードを切り替える。その動作を以下説明する。

【0025】

A) 制御回路部 4 は、スイッチング素子 Q2 と Q3 のペアをオフ状態、スイッ

ング素子Q1とQ4のペアをオン状態にして、ランプ電流 I_{DL} が所望の電流値に到達するのを電流検出抵抗R2で電圧に変換して検出した後、スイッチング素子Q4をオフする。ランプ電流 I_{DL} が0になるゼロクロス点を検出し、スイッチング素子Q4を再びオンし、再度同じ動作を繰り返して、図6のような三角波状のランプ電流 I_{DL} を流す。

【0026】

B) 制御回路部4は次に、スイッチング素子Q1とQ4のペアをオフ状態、スイッチング素子Q2とQ3のペアをオン状態にして、A)の動作に対して逆向きのランプ電流 I_{DL} を流す。ランプ電流 I_{DL} が所望の電流値に到達するのを電流検出抵抗R2で電圧に変換して検出した後、スイッチング素子Q3をオフする。ランプ電流 I_{DL} が0になるゼロクロス点を検出し、スイッチング素子Q3を再びオンし、再度同じ動作を繰り返して、図6のような三角波状のランプ電流 I_{DL} を流す。

【0027】

制御回路部4は前記A)、B)の動作を100Hz～200Hzの周波数で交番させて、ランプDLに安定した電力を供給する。

上記低V1aモードと安定点灯モードの動作において、出力電力は図7のランプ電力W1aとランプ電圧V1aの特性図にもとづいてマイコン制御される。

【0028】

以上の高圧放電灯点灯装置により、従来なかなか飛躍的な小型化のできなかったインダクタンス部品を小型化でき、かつ、始動用高電圧発生のために高調波成分に対して共振させていることによりスイッチング周波数を上げなくて済むので、スイッチングロスも増えることなく、更にはランプ絶縁破壊に必要な高電圧も従来と同レベルを維持することができる。

【0029】

従来のダクト取付用照明器具にあっては、配線ダクトの下方に配される外郭部は、ダウントランス部を配線ダクト下面より下方に位置させる大きさを有するものであった。従って、外郭部も大きなものとなり、外観上好ましくないという問題点があった。この問題点を改善するための外観上好ましいダクト取付用の照明

器具は過去に特開平11-111040号公報に提案されていた。しかし、今までに提供されていたダクト取付用照明器具のランプには、ダウントランスで点灯する白熱灯や、ハロゲンランプ等が使用されていた。一方、H I Dランプのような高圧放電灯を用いたダクト取付用照明器具は、従来、図8に示すような回路構成をとるため部品点数が多いことや、部品の温度上昇の問題からあまり回路を小さくできない等の問題を抱えていた。

【0030】

図8は従来の高圧放電灯点灯装置の回路を示しており、昇圧チョッパよりなる整流回路部2と、降圧チョッパよりなる電力調整回路部7と、フルブリッジ回路よりなる極性反転回路部3と、高圧パルス電圧発生回路I gと、昇圧チョッパ用のスイッチング素子Q 5の駆動制御を行うための制御回路6と、降圧チョッパ用のスイッチング素子Q 6の駆動制御を行うための制御回路8から成る。整流回路部2は全波整流器D Bで商用交流電源A Cを全波整流して得られる脈流電圧をインダクタL 3、ダイオードD 5、コンデンサC 5、M O S F E Tなどのスイッチング素子Q 5により構成される所謂昇圧チョッパ回路により直流電圧に変換している。電力調整回路部7は、数10 K H zでオン・オフするM O S F E Tなどのスイッチング素子Q 6、ダイオードD 6、インダクタL 4、コンデンサC 6で構成され、その出力電流は三角波状である。インダクタL 4の2次巻線に発生する電圧は直列接続されている抵抗R 4を介して出力電流の検出出力として制御回路8へ送られ、制御回路8を通じ降圧チョッパ用のスイッチング素子Q 6をゼロクロススイッチング駆動制御するためのフィードバック信号となる。また、コンデンサC 6は、前段の降圧チョッパ回路2の出力電流から高周波成分を除去するものである。極性反転回路部3は前段の降圧チョッパで構成された電力調整回路部7からの直流出力をM O S F E Tのようなスイッチング素子Q 1～Q 4で構成されるフルブリッジ回路により、低周波の矩形波交流電圧に変換し、数100 H zの低周波の矩形波交流電流を高圧放電灯D Lに供給する。高圧パルス電圧発生回路I gは、始動時に高圧放電灯D Lを絶縁破壊させるための高圧パルス電圧を発生させ、高圧放電灯D Lの点灯後は動作を停止する。以上のような回路にて点灯できるH I Dランプを含む高圧放電灯は、特開平14-75045

号公報に開示されているが、これを更に小型化するために回路方式を変更し、部品サイズを小型化することが望まれていた。

【0031】

図8に示す従来回路にあっては、インダクタンス部品の小型化が困難であることにより、図3の回路を用いた場合のように、配線ダクトに内蔵できるような小型の電子安定器を実現することは困難であった。一方、図3の回路では、高調波成分に対する共振作用を利用することにより、インダクタンス部品を小型化することができたので、配線ダクトに内蔵できるような小型の電子安定器を実現することが可能となった。なお、以下の実施の形態2～5においても、図3に示した回路を実装するための構造を前提としているが、本発明の用途は図3の回路のみに限定されるものでないことは言うまでもない。

【0032】

(実施の形態2)

図9～図12に第2の実施の形態を示す。本実施の形態は、補助基板11の下部に設けた母基板10と接続するための端子パッドPと補助基板11に実装されている部品群の間のスペースに、母基板10に補助基板11を挿入した際に母基板10上面と接する突起部を補助基板11の表裏両面に設けたものである。これにより、母基板10に直接挿入できる補助基板11の構造において、半田付けまでの製造工程で補助基板11を母基板10に対して確実に垂直を保てるようにしたものである。

【0033】

まず、図9の例では、補助基板11下部に設けた母基板10と半田接続するための端子パッドPと補助基板に実装されている部品群の間のスペースに、補助基板11の表裏両面を貫通する穴13を設けてあり、ここに図示の垂直保持棒14（母基板10上で補助基板11に隣接する部品に当たらない程度の長さ）を挿入する。この状態で補助基板11を母基板10に挿入することで、製造工程において、半田付けまで大掛かりな治具なしで補助基板11を垂直に保持することが可能である。

【0034】

また、図 10 に示すように、補助基板 11 下部に母基板 10 上面と接する突起部 15 を設けて、この突起部 15 により、補助基板 11 と母基板 10 を半田付けまでの間、垂直に保持するようにしても良い。この図 10 の例では、補助基板 11 下部に設けた母基板 10 上面と接する突起部 15 は、補助基板 11 の表裏両面に実装されているどの部品よりも下に配置されており、且つ母基板 10 と半田接続するための端子パッド P よりも上に配置されている。

【0035】

その他、図 11 に示すように、補助基板 11 の母基板 10 上面との接点に部品 16 を実装する構造としたり、あるいは、図 12 に示すように、補助基板 11 の横端に倒れ防止治具 17 を付ける構造としても良い。図 12 の例では、補助基板 11 の表裏両面を囲うコの字型の治具 17 を、補助基板 11 の長手方向の少なくとも一方の端に取り付けたものである。

【0036】

(実施の形態 3)

図 13 に第 3 の実施の形態を示す。本実施の形態は、放電灯安定器の出力調整に使用する可変抵抗 18 の配置に関するものである。補助基板 11 に取り付けられた出力調整用可変抵抗 18 は、母基板 10 上面の部品面に装着される補助基板 11 の高さの半分以下の距離よりも母基板 10 と補助基板 11 の接続部近くに実装してある。部品実装後の出力調整工程において、補助基板 11 に実装されている可変抵抗 18 を出力調整棒 19 を用いて調整する場合、母基板 10 と補助基板 11 の半田接合部に図 13 で示す力 F (N) が加わる。そこで、可変抵抗 18 の配置を（黒丸で示した）半田接合部になるべく近い位置となるように、母基板 10 上面（部品面）に 21 mm の高さで乗る補助基板 11 の半分以下となる母基板 10 から $R = 7$ mm の位置に可変抵抗 18 の中心が来るように実装した。これにより、力のモーメントによるトルク T (N・m) $= F$ (N) $\times R$ (m) を最小限に抑えることができた。ここで、 R は半田接合部からの距離 (m) である。

【0037】

(実施の形態 4)

図 14 に第 4 の実施の形態を示す。（a）は第 1 の補助基板 11 の部品面、（

b) は同上の配線パターン、(c) は第 2 の補助基板 12 の部品面、(d) は同上の配線パターンである。本実施の形態は、回路小型化のため、1 枚の補助基板上に高圧配線と制御用の小電力配線を設けた場合の配線に関するものである。特に小型設計をする際には、部品が密集するため、回路が自己ノイズに強い構造にしておきたい。そこで、制御回路を図 14 で示すように高圧配線で囲むように配置することで、高圧配線がガードリングとして制御回路に対してノイズを防ぐ作用をして制御回路の誤動作を防ぐことができる。

【0038】

上記各実施の形態において、補助基板下部の表裏両面に母基板と半田接続するために設けてある端子パッドは、補助基板の表裏対称の位置に設けると良い。この場合において、補助基板下部の表裏両面对称の位置に母基板と半田接続するために設けてある端子パッドは、電氣的に同電位にすると良い。

【0039】

(実施の形態 5)

図 2 に第 5 の実施の形態を示す。本実施の形態は、回路小型化のため部品を密集配置する際の部品配置に関するものであり、母基板 10 上の部品配置は補助基板 11, 12 が外周となるように配置したことを特徴とする。特に発熱を避けた半導体部品を補助基板 11, 12 に実装し、この補助基板 11, 12 を抵抗・チョークコイル等の自己温度上昇の高い発熱部品を避けて母基板 10 の外周に配置することで、半導体部品への熱的影響を抑えることができる。

【0040】

【発明の効果】

請求項 1 の発明によれば、母基板と補助基板を有する電子装置において、補助基板下部の表裏両面に母基板と半田接続するための端子パッドを設けてあり、母基板に空けた補助基板挿入用スリットに補助基板を直接挿入して接続するものであって、母基板に空けたスリットには、補助基板と電氣的に半田で接続するための第 1 スリット幅の部位と、補助基板を母基板に対して略垂直に保持するための第 2 スリット幅の部位とを具備し、第 1 スリット幅は第 2 スリット幅よりも大きく、第 2 スリット幅は補助基板の厚みとほぼ同等以下としたから、母基板に補助

基板を挿入接続する製造工程において、補助基板の半田付け前の状態での倒れを防止できるので、製造コスト・部品コストを低減することができる。また、補助基板の端子パッドを母基板の部品面側ではなく半田面側に配置したことにより、母基板の半田面側に突出する母基板の部品リードのスペースを有効に利用して、補助基板の母基板表面からの突出高さを低くすることができ、複数のプリント基板を有する電子装置の低背化を実現することができる。

【0041】

請求項2の発明によれば、補助基板半田付け前の状態での倒れ防止機構として、補助基板下部に設けた母基板と半田接続するための端子パッドと補助基板に実装されている部品群の間のスペースに、母基板に補助基板を挿入した際に母基板上面と接する突起部を補助基板の表裏両面に設けたから、この突起部が補助基板の支えとなることで、補助基板を治具なしで製造できるので、製造コスト・部品コストを低減し、小型化・低コスト化を実現することができる。

請求項3の発明によれば、補助基板の半田付け前の状態での倒れ防止機構として、補助基板下部に設けた母基板上面と接する突起部は、補助基板の表裏両面を貫通する穴に略垂直に棒を貫通させ、この貫通した棒から成る突起部が補助基板の支えとなることで、補助基板を治具なしで製造できるので、製造コスト・部品コストを低減し、小型化・低コスト化を実現することができる。

請求項4の発明によれば、補助基板の半田付け前の状態での倒れ防止機構として、補助基板の表裏両面に実装されている他の部品よりも下で、且つ母基板と半田接続するための端子パッドより上に突起部を兼ねる部品を実装したから、この突起部を兼ねる部品が支えとなることで、補助基板を治具なしで製造できるので、製造コスト・部品コストを低減し、小型化・低コスト化を実現することができる。

請求項5の発明によれば、補助基板の半田付け前の状態での倒れ防止機構として、補助基板の表裏両面を囲う略コの字型の治具を、補助基板の長手方向の少なくとも一方の端に取り付けて、この略コの字型の治具が支えとなることで、補助基板を大掛かりな治具なしで製造できるので、製造コスト・部品コストを低減し、小型化・低コスト化を実現することができる。

【0 0 4 2】

請求項 6 の発明によれば、補助基板下部の表裏両面に母基板と半田接続するために設けてある端子パッドは、補助基板の表裏対称の位置に設けてあるので、半田付けにより確実な補助基板の固定を実現することができる。

請求項 7 の発明によれば、補助基板下部の表裏両面对称の位置に母基板と半田接続するために設けてある端子パッドは、電氣的に同電位であるので、母基板上の配線引き回しを最も短距離で実現することができる。

請求項 8 の発明によれば、補助基板に取り付けられた出力調整用可変抵抗は、母基板上面の部品面に装着される補助基板の高さの半分の距離よりも母基板と補助基板の接続部近くに実装してあるので、力のモーメントの半径が小さいことにより、出力調整時に補助基板と母基板の半田接合部に応力のかからない構造を実現することができる。

【0 0 4 3】

請求項 9 の発明によれば、補助基板の電氣的な配線パターンは低電圧で制御される部位と比較的高電圧を印加される部位に分かれており、比較的高電圧を印加される部位のパターンを補助基板上の外周に配置したことで、小型の装置であっても制御回路が自己ノイズにより誤動作しない回路を実現することができる。

請求項 1 0 の発明によれば、母基板上の部品配置は補助基板が外周となるように配置したので、補助基板上の回路の発熱を低く抑えることが可能となる。

【0 0 4 4】

請求項 1 1 の発明によれば、複数のプリント基板を有する放電灯点灯装置において、請求項 1 ～ 1 0 のいずれかに記載の実装構造を用いることにより、小型で低コストの放電灯点灯装置を実現することができる。

請求項 1 2 の発明によれば、負荷消費電力として略 2 0 ～ 4 0 W を供給する高圧放電灯点灯装置において、上記の実装構造を用いることにより、母基板下面の半田面から突出する部品リードから一番背の高い部品までの高さを約 2 6 mm 以下としたことから、器具内占有面積を従来より大幅に削減できるので、器具設計の自由度に大きく貢献する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 の説明図であり、（a）は母基板の半田面側の正面図、（b）は補助基板の側面図、（c）は補助基板の正面図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 および 5 の外観を示す斜視図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 1 の回路図である。

【図 4】

本発明の実施の形態 1 の始動モードの動作説明図である。

【図 5】

本発明の実施の形態 1 の低 V l a モードの動作説明図である。

【図 6】

本発明の実施の形態 1 の安定点灯モードの動作説明図である。

【図 7】

本発明の実施の形態 1 の出力特性を示す特性図である。

【図 8】

従来例の回路図である。

【図 9】

本発明の実施の形態 2 の説明図であり、（a）は補助基板の正面図、（b）は母基板に補助基板を挿入した状態の側面図である。

【図 1 0】

本発明の実施の形態 2 の一変形例の説明図であり、（a）は補助基板の正面図、（b）は母基板に補助基板を挿入した状態の側面図である。

【図 1 1】

本発明の実施の形態 2 の他の変形例の説明図であり、（a）は補助基板の正面図、（b）は母基板に補助基板を挿入した状態の側面図である。

【図 1 2】

本発明の実施の形態 2 の別の変形例の説明図であり、（a）は補助基板の正面図、（b）は母基板に補助基板を挿入した状態の側面図、（c）は略コの字型の

治具の斜視図である。

【図 13】

本発明の実施の形態 3 の説明図であり、(a) は補助基板の正面図、(b) は母基板に補助基板を挿入接続した状態で出力調整する様子を示す側面図である。

【図 14】

本発明の実施の形態 4 の補助基板を示す図であり、(a) は第 1 の補助基板の部品面を示す正面図、(b) は第 1 の補助基板の配線パターンを示す背面図、(c) は第 2 の補助基板の部品面を示す正面図、(d) は第 2 の補助基板の配線パターンを示す背面図である。

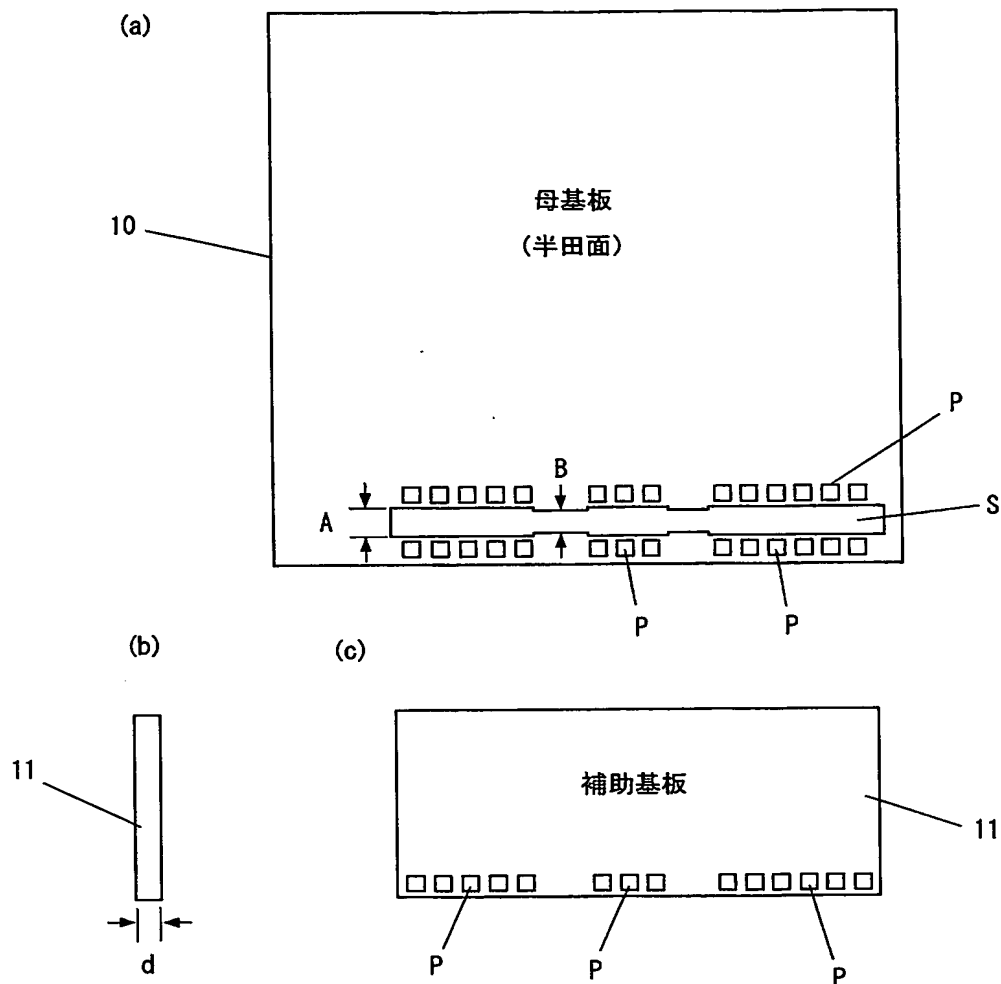
【符号の説明】

- 10 母基板
- 11 補助基板
- S スリット
- A 第 1 スリット幅
- B 第 2 スリット幅
- d 補助基板厚
- P 端子パッド

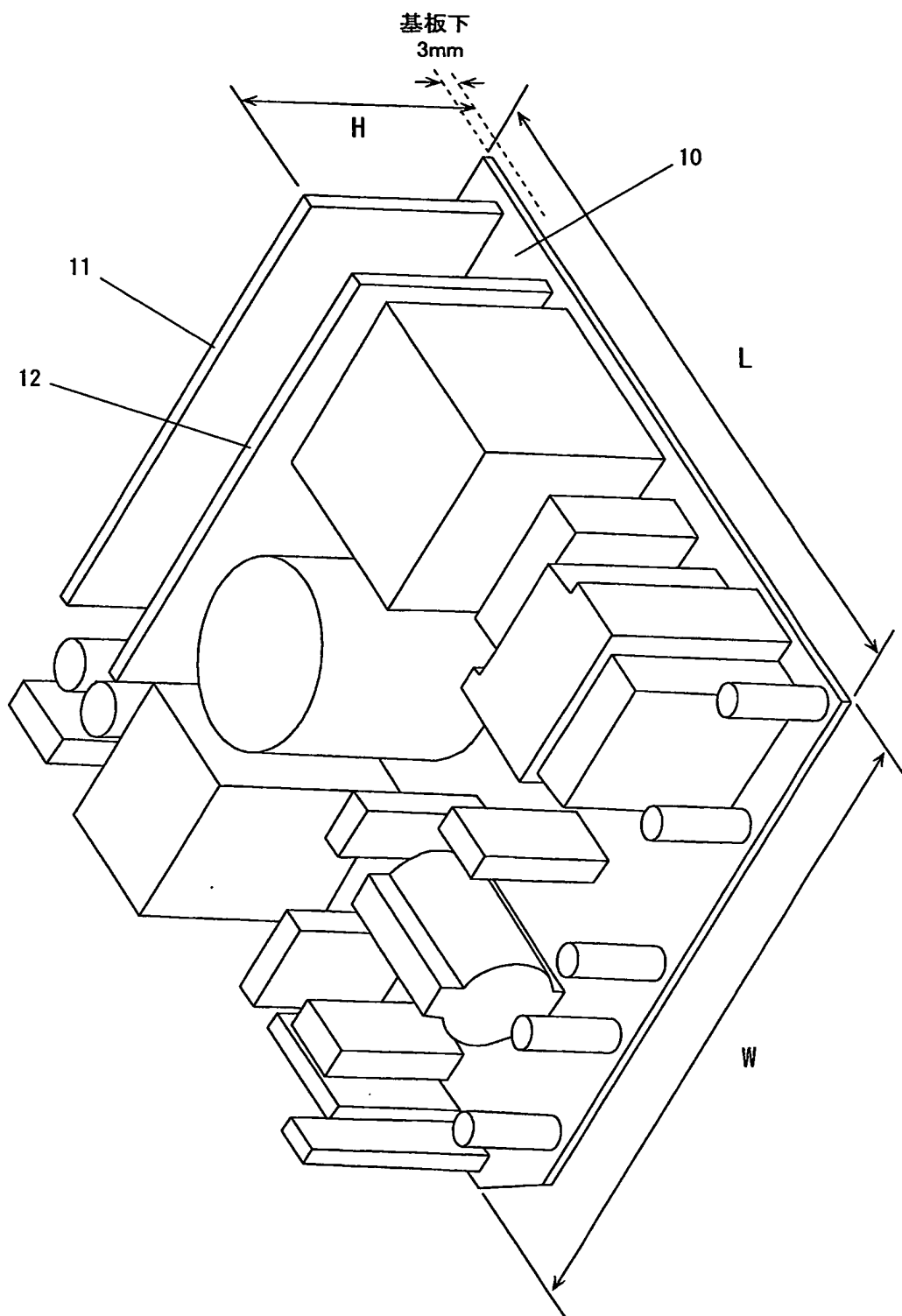
【書類名】

図面

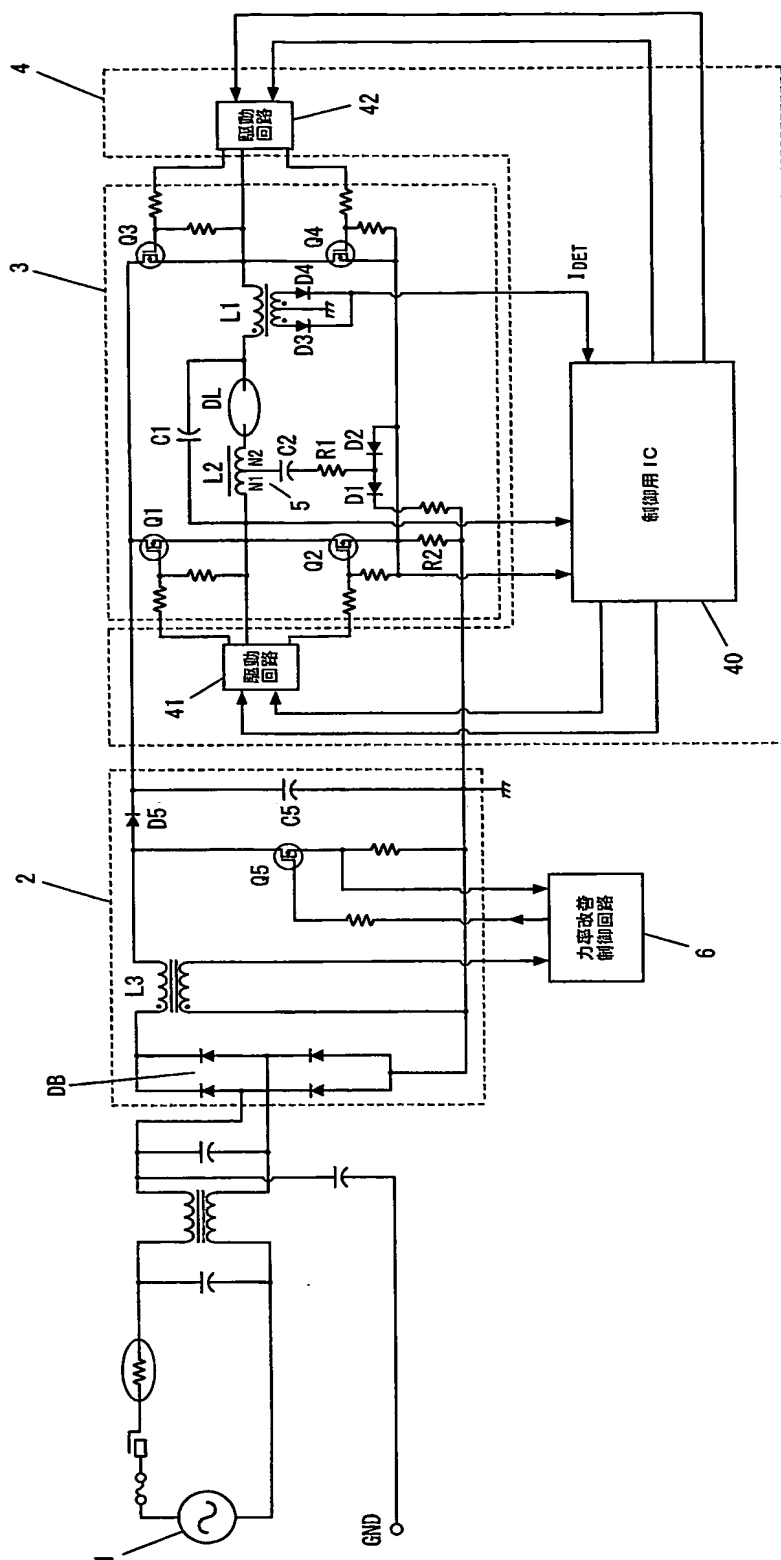
【図 1】



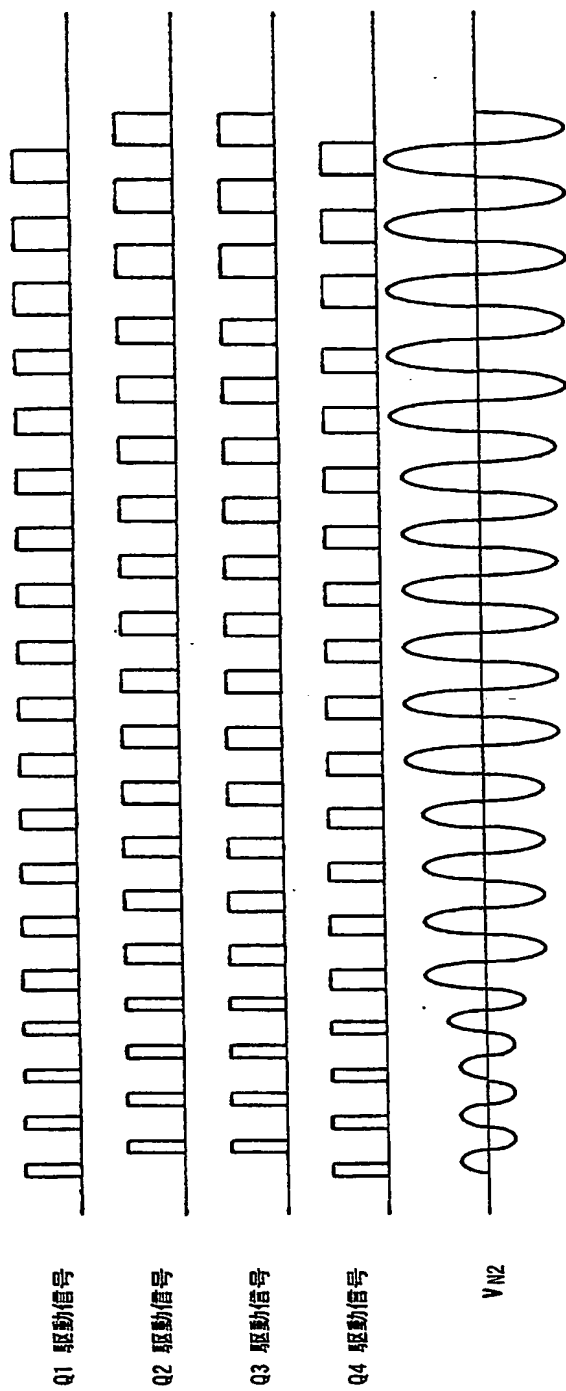
【図 2】



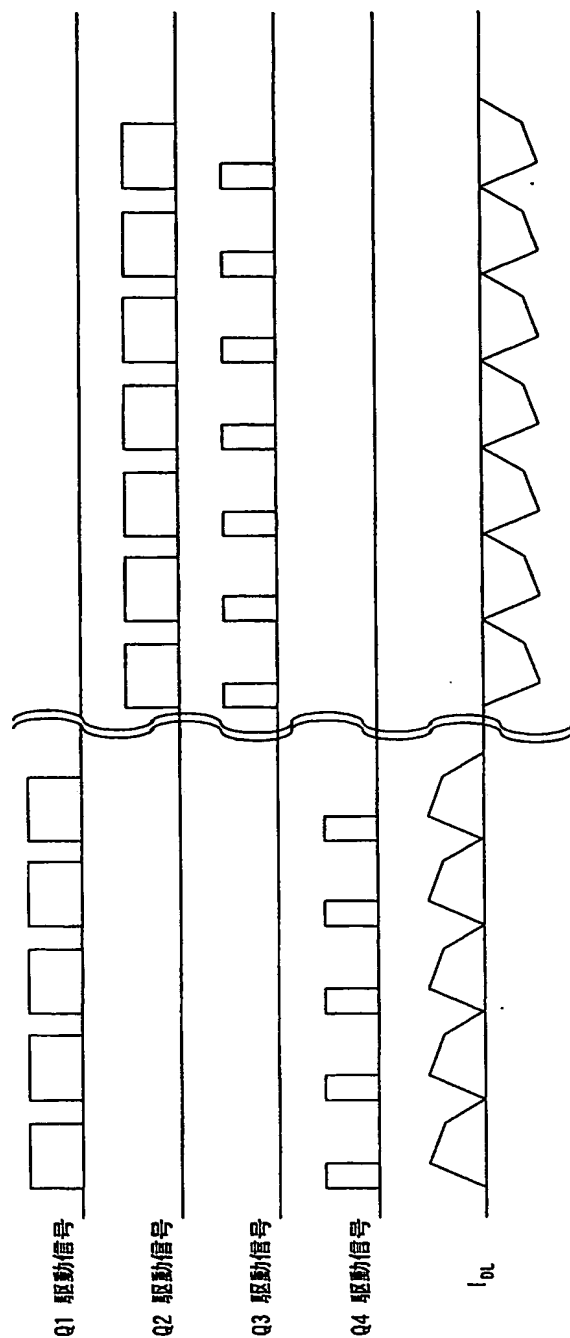
【図 3】



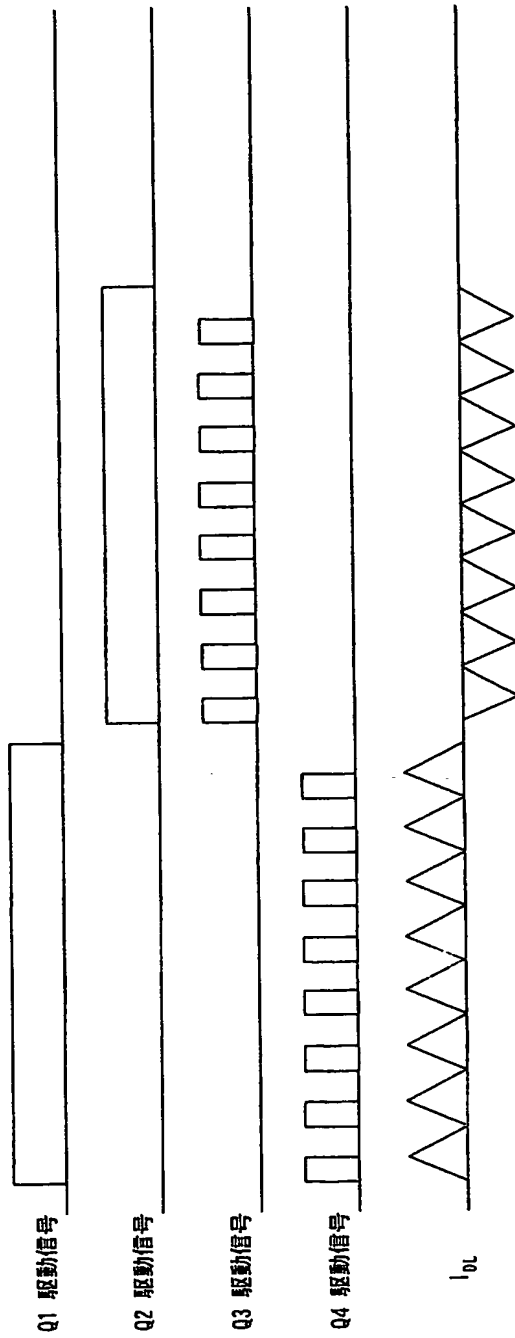
【図 4】



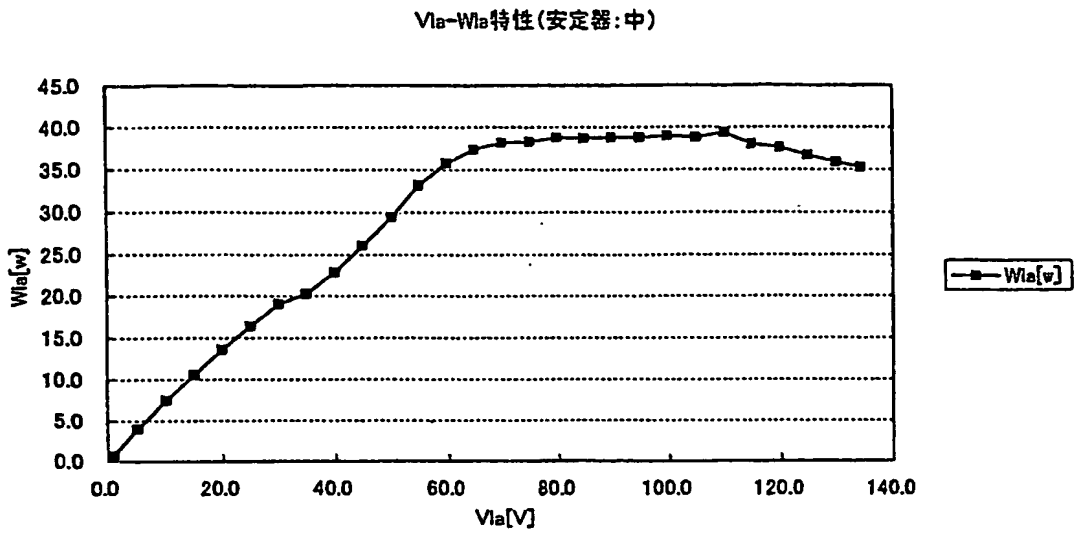
【図 5】



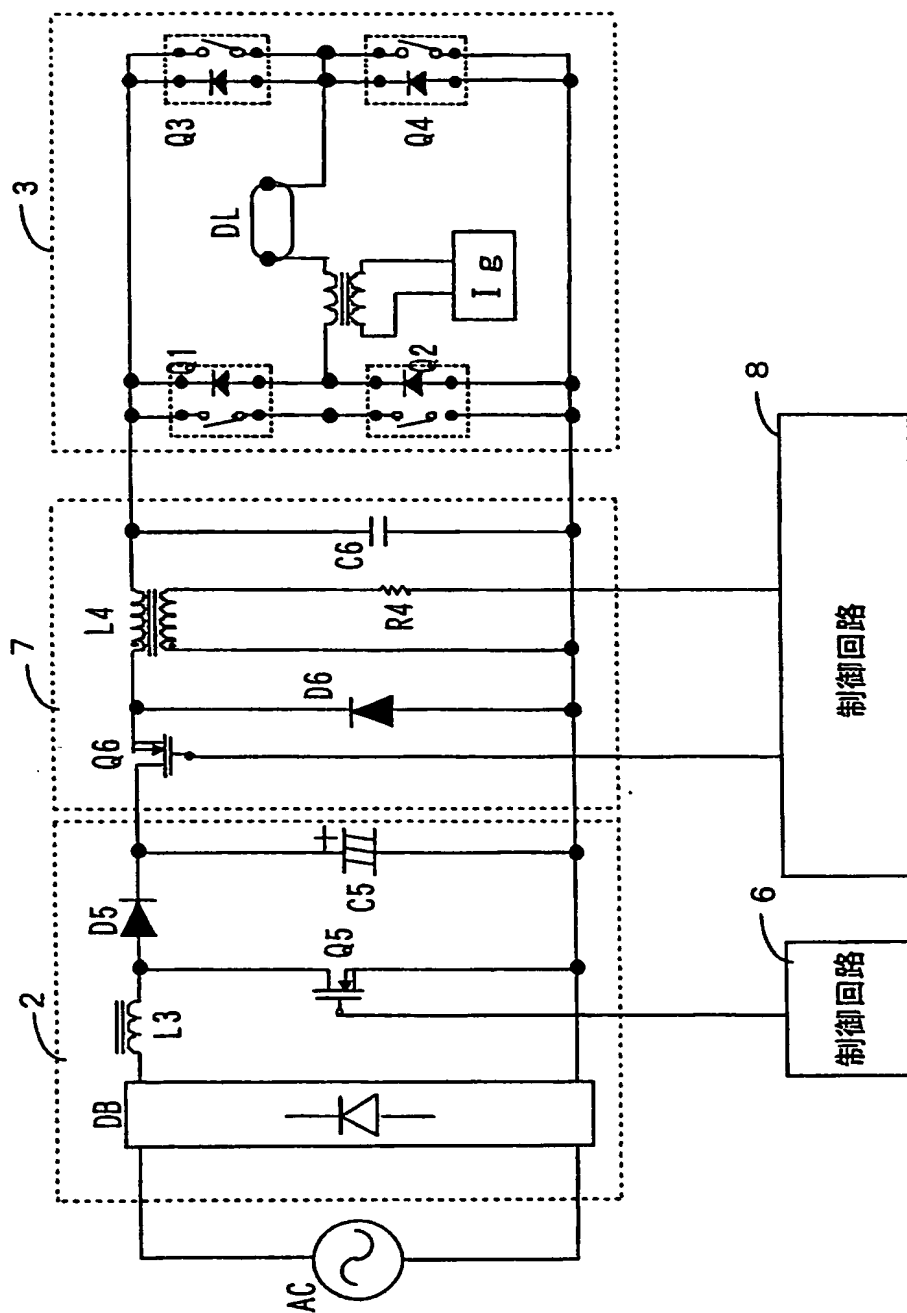
【図 6】



【図 7】

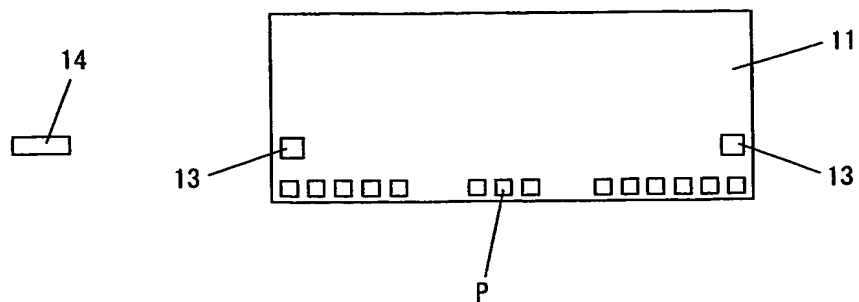


【図 8】

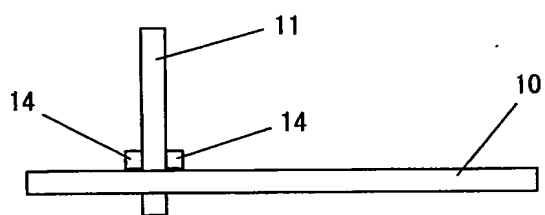


【図 9】

(a)

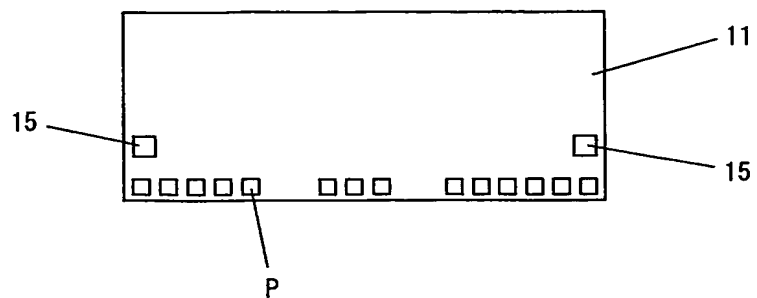


(b)

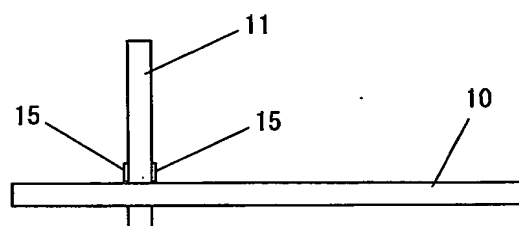


【図 10】

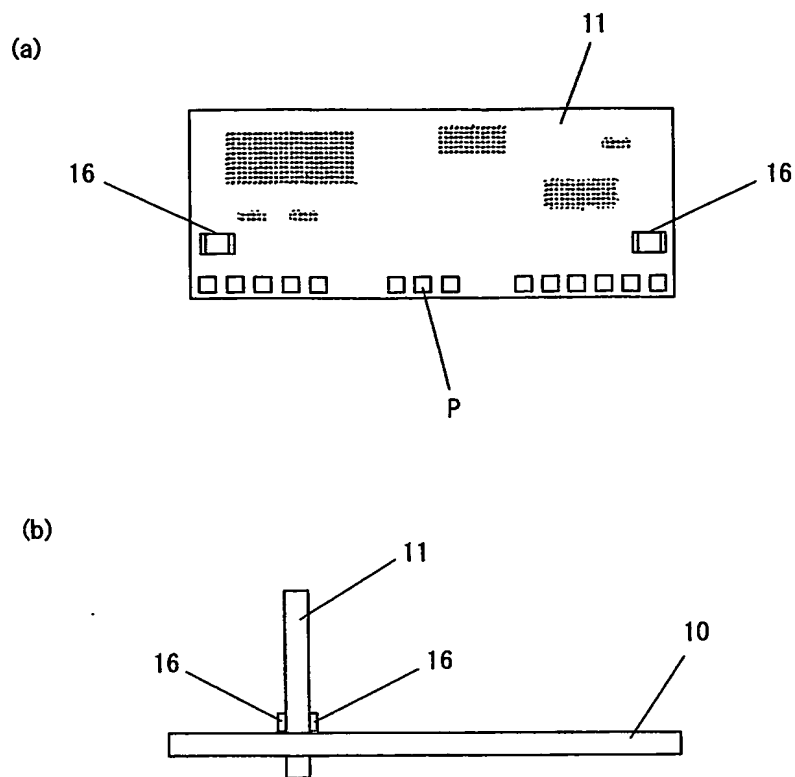
(a)



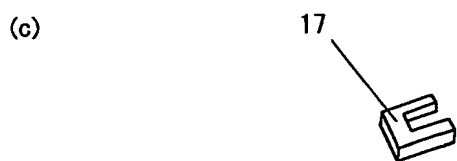
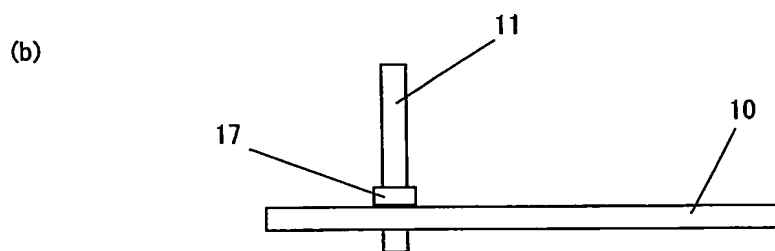
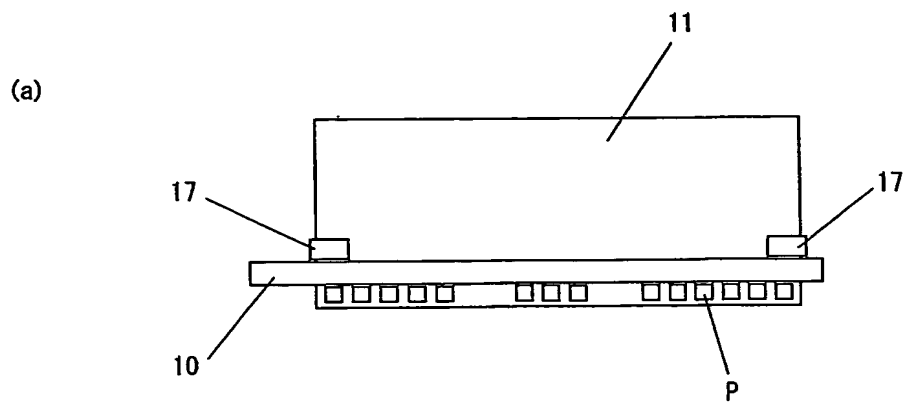
(b)



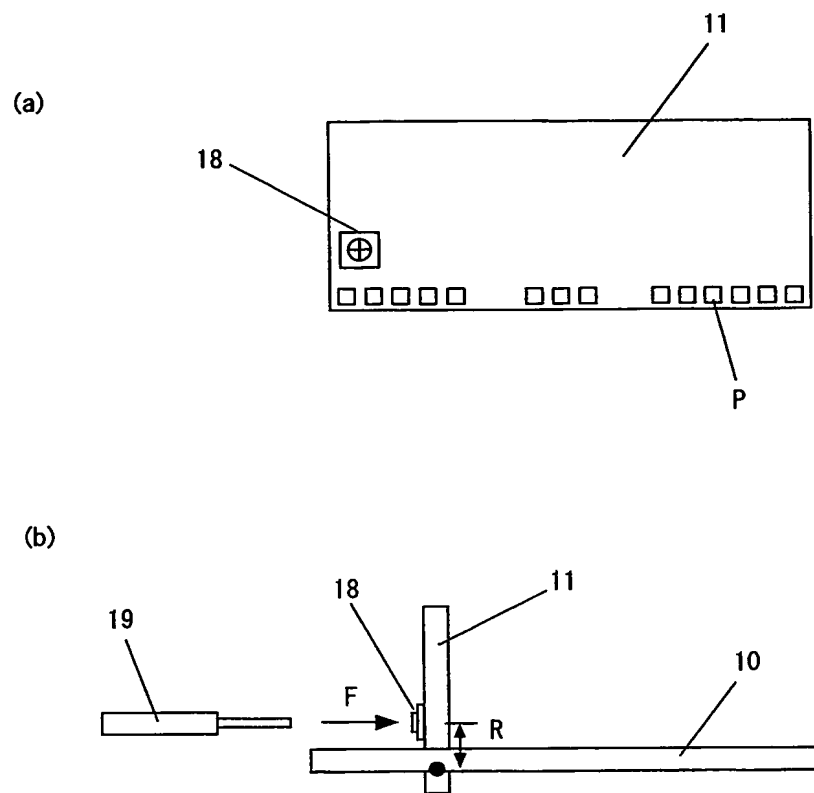
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 補助基板の母基板表面からの突出高さを低くして小型化する。また、製造コスト・部品コストを低減する。

【解決手段】 補助基板 11 下部の表裏両面に母基板 10 と半田接続するための端子パッド P を設け、母基板 10 に空けたスリット S に補助基板 11 を直接挿入して接続する。スリット S には、補助基板 11 と半田接続するための第 1 スリット幅 A の部位と、補助基板 11 を母基板 10 に対して略垂直に保持するための第 2 スリット幅 B の部位とを設け、第 1 スリット幅 A は第 2 スリット幅 B よりも大きく、第 2 スリット幅 B は補助基板 11 の厚み d とほぼ同等以下とした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-318934
受付番号	50201653794
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年11月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年10月31日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 1 8 9 3 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 3 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

氏 名

松下電工株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.